

NORMA VENEZOLANA

**COVENIN
28:2003**

CEMENTO PORTLAND. REQUISITOS

(7^{ma} Revisión)

(Provisional)



PRÓLOGO

La presente norma fue elaborada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización **CT28 Aglomerantes** y aprobada por **FONDONORMA** en la reunión del Consejo Superior **Nº 2003-10** de fecha **29/10/2003** con carácter provisional.

En la elaboración de esta norma participaron las siguientes entidades: Cámara Venezolana de la Construcción; CEMEX VENEZUELA; HOLCIM VENEZUELA; LAFARGE; IDEC-FAU-UCV; IMME-UCV; Facultad de Ingeniería-UCV.

NORMA VENEZOLANA CEMENTO PORTLAND. REQUISITOS

**COVENIN
28:2003
(7^{ma} Revisión)**

1 OBJETO

Esta Norma Venezolana establece los requisitos mínimos que debe cumplir el cemento Portland para ser usado en construcciones de concreto en general.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente.

2.1 Normas Venezolanas COVENIN

- COVENIN 109:1990** Cementos hidráulicos. Métodos de ensayo para análisis químicos.
- COVENIN 483:1992** Cemento y sus constituyentes. Definiciones.
- COVENIN 484:1993** Cemento Portland. Determinación de la resistencia a la compresión de morteros en probetas cúbicas de 50,8 mm de lado.
- COVENIN 487:1993** Cemento Portland. Determinación de la finura por medio del aparato Blaine de permeabilidad.
- COVENIN 491:1994** Cemento Portland. Determinación de la expansión en autoclave.
- COVENIN 493:1992** Cemento Portland. Determinación del tiempo de fraguado por la aguja de Vicat.
- COVENIN 495:1992** Cemento Portland. Determinación del calor de hidratación.
- COVENIN 496:1987** Cemento Portland. Determinación del contenido de aire en morteros.
- COVENIN 3133-1:2001** Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo indexados por nivel de calidad de aceptación (NCA) para inspección lote por lote.
- COVENIN-ISO 9000:2000** Sistema de Gestión de la Calidad. Fundamentos y vocabulario.
- COVENIN-ISO 9001:2000** Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos.
- COVENIN-ISO 9004:2000** Sistema de Gestión de la Calidad. Directrices para la mejora del desempeño.

3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Venezolana se aplican las siguientes definiciones:

3.1 Cemento Portland

Es el producto obtenido por la pulverización de Clinker Portland, el cual consiste esencialmente en silicatos de calcio hidráulico, con la adición de agua y sulfato de calcio.

3.1.1 Se admiten también las adiciones neutras que no excedan el 5% del peso total, u otras adiciones activas en un porcentaje tal que en ambos se cumpla con los requisitos establecidos en esta Norma Venezolana. Todos los productos que se añadan deben ser pulverizados conjuntamente con el clinker.

3.1.2 Cuando los productos incluidos cambien las propiedades del cemento (tales como incorporadores de aire, plastificadores, aceleradores, sustancias hidrófobas y otros), se debe completar la denominación del cemento indicando la naturaleza de la acción ejercida por el producto.

3.2 Cualquier definición adicional puede ser consultada en la Norma Venezolana COVENIN 483.

4 CLASIFICACIÓN

El cemento Portland según su uso, se clasifica en:

4.1 Tipo I

Para usarse en las construcciones de concreto en general, cuando no se requieran las propiedades especiales correspondientes a los otros tipos.

El cemento Portland blanco entra en esta clasificación.

4.2 Tipo II

Para usarse en obras expuestas a la acción moderada de los sulfatos, o donde se requiera un calor de hidratación moderado.

4.3 Tipo III

Para usarse en construcciones que requieran altas resistencias iniciales.

4.4 Tipo IV

Para usarse en obras donde sea necesario un bajo calor de hidratación.

4.5 Tipo V

Para usarse en construcciones que requieran alta resistencia a los sulfatos.

5 REQUISITOS

5.1 Lapso de caducidad

El lapso de caducidad para el cemento, debe ser un máximo de 45 días contados desde la fecha cuando se efectúe cualquier tipo de envasado o el despacho a granel, en su lugar de fabricación (planta cementera).

Nota 1. Dentro del ámbito de esta Norma, las fechas de envasado y de despacho se asocian con la verificación de las propiedades efectuada por el fabricante.

5.2 Químicos

El cemento Portland de cada uno de los tipos mencionados, debe cumplir con los requisitos indicados en la Tabla 1.

NOTAS:

2. Las fórmulas químicas que aparecen en la presente norma corresponden a la nomenclatura usada frecuentemente en la industria cementera, donde: C = CaO; A = Al_2O_3 ; F = Fe_2O_3 ; S = SiO_2 . Por ejemplo, $C_3A = 3CaO \cdot Al_2O_3$.

3. Cuando se usen agregados o material que puedan producir reacción alcalina en mezclas con cemento, se debe usar un cemento que contengan menos de 0,6% de álcalis equivalentes, entendiendo por tales la suma del porcentaje de Na_2O , más 0,658 veces el porcentaje de K_2O .

5.3 Físicos

El cemento Portland debe cumplir con los requisitos indicados en la Tabla 2 al ser sometido a los ensayos establecidos en la misma.

6 RELACIÓN CLIENTE-PROVEEDOR

Es importante para la buena relación comercial entre proveedores y clientes, que los primeros faciliten información técnica del producto a los clientes, en el sentido de poder adaptar la transacción individual a los términos específicos de algunas de las Normas Venezolanas de la serie COVENIN-ISO 9000, este mecanismo permitirá satisfacer la demanda de cementos con condiciones particulares.

7 INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

Este capítulo está elaborado con el criterio de ofrecer una guía al consumidor para determinar la calidad de lotes aislados a ser comercializados.

A menos que exista un acuerdo previo entre proveedor y cliente, la inspección y recepción del producto debe cumplir con lo establecido en el presente capítulo, por lo tanto los criterios aquí expuestos no se refieren al control de calidad interno de la planta, solamente se utilizará en caso de litigio.

7.1 Lote

Es el conjunto de unidades de características similares o fabricadas bajo condiciones de producción presumiblemente uniformes, que se someten a una inspección como un conjunto unitario.

7.2 Muestra

Es el grupo de unidades extraídas de un lote, que sirve para obtener la información necesaria para apreciar una o más características de ese lote para servir de base a una decisión sobre ese lote.

7.3 Muestreo

De las unidades que componen el lote se deben tomar al azar el número de unidades indicadas en la Tabla 3, las cuales se someterán a los ensayos indicados en las Tablas 1 y 2.

8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

8.1 Si el número de unidades defectuosas en la muestra (sacos) es igual o menor al número de aceptación indicado en la Tabla 3, se acepta el lote.

8.2 Si el número de unidades defectuosas en la muestra (sacos) es igual o mayor al número de rechazo indicado en la Tabla 3, se rechaza el lote.

8.3 El cemento que está almacenado durante unos seis (6) meses a granel, en la fábrica, antes del despacho o durante tres (3) meses almacenado en sacos, debe ser sometido a ensayos nuevamente antes de usarlo si hay dudas de su calidad y debe ser rechazado si no cumple con los requisitos especificados en esta Norma Venezolana.

8.4 Los sacos que varían en más de 5% del peso especificado podrán ser rechazados.

9 MARCACIÓN, ROTULACIÓN Y EMBALAJE

9.1 Cuando el cemento se despache ensacado, éstos deben llevar indicada, como mínimo, la siguiente información:

9.1.1 La marca de fábrica y el nombre o razón social del fabricante

9.1.2 El peso neto de cemento.

9.1.3 El tipo del cemento.

9.1.4 Fecha de envasado del cemento o cualquier otro sistema que permita identificar el lote.

9.2 En el caso de despachos a granel desde la planta fabricante, se especificarán estos mismos datos en las facturas de ventas o en otros documentos que acompañan al pedido.

BIBLIOGRAFÍA

ASTM C150-02a	Standard Specification for Portland Cement. American Society for Testing and Materials.
CCCA - Ce 100-72	Especificaciones para Cemento Portland. Comité Conjunto del Concreto Armado.
CEMBUREAU	Cement Standards of the World. 1991.

Tabla 1. Requisitos químicos

Requisitos	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V	Método de ensayo
	Porcentaje					
DIÓXIDO DE SILICIO (SiO ₂) porcentaje mínimo.	--	20,0	--	--	--	Norma Venezolana COVENIN 109 para todos los ensayos
OXIDO DE ALUMINIO (Al ₂ O ₃) porcentaje máximo.	--	6,0	--	--	--	
OXIDO FÉRRICO (Fe ₂ O ₃) porcentaje máximo.	--	6,0	--	6,5	--	
OXIDO DE MAGNESIO (MgO) porcentaje máximo.	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
TRIÓXIDO DE AZUFRE (SO ₃) porcentaje máximo.	3,5	3,0	4,5	2,3	2,3	
PERDIDA AL FUEGO porcentaje máximo.	5,5	5,5	5,5	5,0	5,5	
RESIDUOS INSOLUBLES porcentaje máximo.	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
SILICATO TRICÁLCICO (C ₃ S) porcentaje máximo.	--	--	--	35*	--	
SILICATO DICÁLCICO (C ₂ S) porcentaje mínimo.	--	--	--	40*	--	
ALUMINATO TRICÁLCICO (C ₃ A) porcentaje máximo.	--	8	15	7*	5	
ALUMINATO FERRITO TETRA CÁLCICO mas dos veces el ALUMINATO TRICÁLCICO (C ₄ AF + 2(C ₃ A)) porcentaje máximo.	--	--	--	--	25	

*No se aplica cuando el calor de hidratación está especificado.

Comentarios de la Tabla 1.

El expresar las limitaciones químicas por medio de compuestos calculados, no significa necesariamente que los óxidos están presentes realmente como tales.

Cuando la relación de porcentajes de óxido de aluminio a óxido férrico sea 0,64 o más, los porcentajes de silicato tricálcico, silicato dicálcico, aluminato tricálcico y ferroaluminato tetracálcico deben ser calculados según el siguiente análisis químico:

SILICATO TRICÁLCICO (C₃S)

$$= (4,071 \times 3 \text{ CaO}) - (7,6 \times \% \text{ SiO}_2) - (6,718 \times \% \text{ Al}_2\text{O}_3) - (1,43 \times \% \text{ Fe}_2\text{O}_3) - (2,852 \times \% \text{ SO}_3),$$

$$\text{SILICATO DICÁLCICO (C}_2\text{S)} = (2,867 \times \% \text{ SiO}_2) - (0,7544 \times \% \text{ C}_3\text{S}),$$

$$\text{ALUMINATO TRICÁLCICO (C}_3\text{A)} = (2,650 \times \% \text{ Al}_2\text{O}_3) - (1,692 \times \% \text{ Fe}_2\text{O}_3)$$

$$\text{FERROALUMINATO TETRACÁLCICO (C}_4\text{AF)} = 3,043 \times \% \text{ Fe}_2\text{O}_3$$

Cuando la relación entre la alúmina y el óxido férrico es menor que 0,64; se forma una solución sólida de ferroaluminato tetracálcico expresada como ss (C₄AF + C₂F). Los contenidos de esta solución sólida y de silicato tricálcico se calcularán con las siguientes fórmulas:

$$\text{ss (C}_4\text{AF + C}_2\text{F)} = (2,1 \times \% \text{ Al}_2\text{O}_3) + (1,702 \times \% \text{ Fe}_2\text{O}_3)$$

SILICATO TRICÁLCICO (C₃S)

$$= (4,071 \times \% \text{ CaO}) - (7,6 \times \% \text{ SiO}_2) - (4,479 \times \% \text{ Al}_2\text{O}_3) - (2,859 \times \% \text{ Fe}_2\text{O}_3) - (2,852 \times \% \text{ SO}_3)$$

Ningún aluminato debe estar presente en los cementos de esta composición. El silicato dicálcico se calculará como se mostró previamente.

En el cálculo de todos los compuestos se deben usar los óxidos determinados con aproximación de 0,1%.

Los valores de todos los compuestos se deben anotar con aproximación de 1%.

Tabla 2. Requisitos físicos

Requisitos	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V	Método de ensayo COVENIN *
Finura superficie específica. m ² /kg Ensayos de permeabilidad al aire (Blaine): Valor promedio, mínimo Valor mínimo, cualquier muestra	280 260	280 260	-- --	280 260	280 260	487
Estabilidad del Volumen: (%) Máx.	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	491
Tiempo de fraguado ensayo de Vicat: Tiempo inicial (min) Tiempo final (min)	> 45 < 480	> 45 < 480	> 45 < 480	> 45 < 480	> 45 < 480	493
Calor de hidratación: Valor máximo a los 7 días, (Kj/Kg.) Valor máximo a los 28 días (Kj/Kg.)	-- --	290 --	-- --	250 290	--	495
Contenido de aire en morteros. (Opcional): % Máx.	12	12	12	12	12	496
Resistencia a la compresión: MPa (kg/cm ²) 1 día 3 días 7 días 28 días	-- > 10,0 (100) > 17,0 (170) > 27,4 (280)	-- > 8,3 (85) > 14,7 (150) > 24,5 (250)	> 12,4 (126) > 24,1 (246)	- - > 6,9 (70) > 17,2 (175)	- - > 8,3 (85) > 15,2 (155) > 20,7 (212)	484
Nota: En Venezuela es costumbre tomar la fecha de 28 días como dato de referencia. * Se indica el Número de la Norma Venezolana COVENIN en la cual se describe el Método de Ensayo aplicable.						

Tabla 3. Criterio de aceptación y rechazo. Muestreo de cemento ensacado

Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	(Ac) N° de aceptación	(Re) N° de rechazo
2 a 8	2	0	2
9 a 15	2	0	2
16 a 25	2	0	2
26 a 50	2	0	2
51 a 90	2	0	2
91 a 150	3	1	3
151 a 280	5	1	4
281 a 500	8	2	5
501 a 1.200	13	3	6
1.201 a 3.200	20	5	8
3.201 a 10.000	32	7	10
10.001 a 35.000	50	10	13
35.001 a 150.000	80	10	13
150.001 a 500.000	125	10	13
500.001 a más	200	10	13
Nota: Para la elaboración de esta Tabla, se utilizó la Norma Venezolana COVENIN 3133-1, Tabla I, Nivel I y la Tabla II-C con NCA (Nivel de Calidad Aceptable) = 10‰			

**COVENIN
28:2003**

**CATEGORÍA
B**

**FONDONORMA
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12
Telf. 575.41.11 Fax: 574.13.12
CARACAS**

publicación de:



**Depósito Legal: If55520036242151
ICS: 91.100.10**

**RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS
Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.**

Descriptores: Cemento, cemento Portland, aglomerantes.